



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04L 12/56		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/11031
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. März 1999 (04.03.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02308		(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. August 1998 (11.08.98)			
(30) Prioritätsdaten: 197 37 359.3 27. August 1997 (27.08.97) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUBER, Siegfried [DE/DE]; Ingolstädter Strasse 27, D-85084 Reichertshofen (DE). KLINK, Joachim [DE/DE]; Marbachstrasse 20, D-81369 München (DE). ZIEMANN, Klaus [DE/DE]; Bachstrasse 40, D-84036 Landshut (DE). KÖPP, Jörg [DE/DE]; Thalkirchner Strasse 62, D-80337 München (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AG; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).			

(54) Title: **COMMUNICATION DEVICE FOR TRANSMITTING MESSAGE SIGNALS**

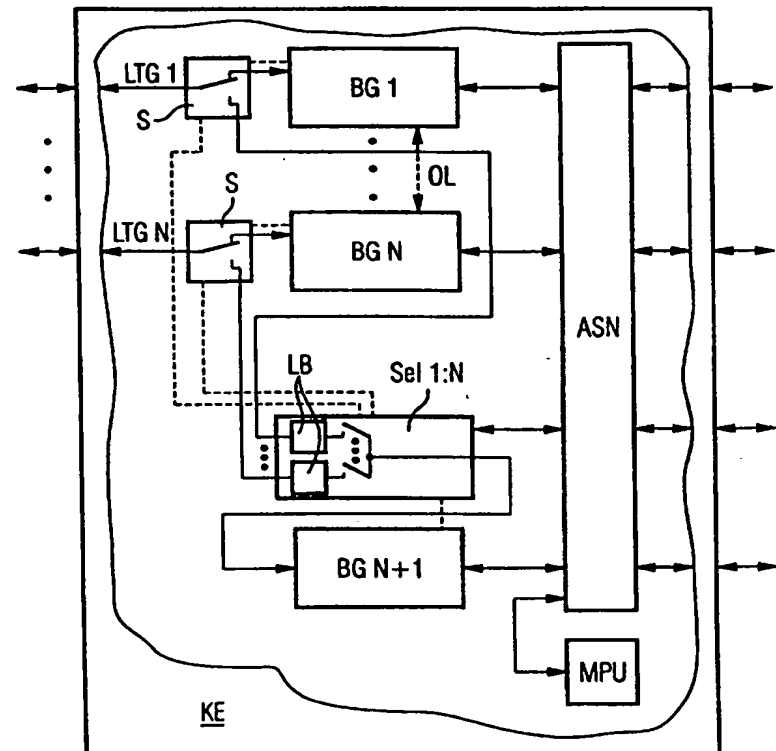
(54) Bezeichnung: **KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG FÜR DIE ÜBERTRAGUNG VON NACHRICHTENSIGNALEN**

(57) Abstract

The communication device (KE) comprises a switching network (ASN) with at least one number (N) of active line modules (BG-BN) respectively connected to a transmission line (LTG 1-LTG N) and forming an "1:N" redundancy group with an additional replacement line module (BG N+1). Individual line switching means (S) and selection means (SEL 1:N) are configured and arranged in said "1:N" redundancy group in such a way that the selection means can be replaced without impeding normal operation of the communication device.

(57) Zusammenfassung

Die Kommunikationseinrichtung (KE) weist eine Koppelanordnung (ASN) mit mindestens einer Anzahl N von aktiven, mit jeweils einer Übertragungsleitung (LTG 1 bis LTG N) verbundenen Leitungsbaugruppen (BG 1 bis BG N) auf, welche zusammen mit einer zusätzlichen Ersatz-Leitungsbaugruppe (BG N+1) eine "1:N"-Redundanzgruppe bilden. In einer solchen "1:N"-Redundanzgruppe sind leitungsindividuelle Schaltmittel (S) und Selektionsmittel (SEL 1:N) derart ausgebildet und angeordnet, daß ein Ersatz der Selektionsmittel ohne Beeinträchtigung des Normalbetriebs der Kommunikationseinrichtung durchgeführt werden kann.



BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

5 Kommunikationseinrichtung für die Übertragung von Nachrichtensignalen

Die Erfindung betrifft eine Kommunikationseinrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

10 Je nach der geforderten Ausfallsicherheit einer Kommunikationseinrichtung können für die dieser zugehörigen peripheren Leitungsbaugruppen unterschiedliche Redundanzstrukturen vorgesehen seien. Beispiele hierfür sind die "1+1"-, die "1:1"- und die "1:N"-Leitungsbaugruppen-Redundanz, wie es in "IEEE
15 Journal on Selected Areas in Communications" VOL. 15, N.5, Juni 1997, Seiten 795 bis 806 beschrieben ist. Bei einer "1+1"-Redundanzstruktur werden zwei Leitungsbaugruppen parallel betrieben, um darüber Nachrichtensignalströme redundant zu übertragen. Dabei wird von diesen redundanten Nachrichtensignalströmen jedoch lediglich einer für die Weiterbehandlung
20 berücksichtigt.

Leitungsbaugruppen-Redundanz
Bei einer "1:1"-Leitungsbaugruppen-Redundanz ist lediglich eine von zwei Leitungsbaugruppen als aktive Leitungsbaugruppe
25 benutzt, während auf die verbleibende als Ersatz-Baugruppe dienende Leitungs-Baugruppe lediglich im Fehlerfalle der aktiven Leitungs-Baugruppe umgeschaltet wird.

Schließlich ist bei einer "1:N"-Leitungsbaugruppen-Redundanz
30 zusätzlich zu einer Mehrzahl N von Leitungsbaugruppen eine einzige Ersatz-Leitungs-Baugruppe vorgesehen. Bei Auftreten eines Fehlers auf einer der N-Leitungsbaugruppen wird anstelle dieser dann die Ersatz-Leitungs-Baugruppe benutzt.

35 Bei einer "1:N"-Leitungsbaugruppen-Redundanz wird in der Regel zwischen den Leitungsbaugruppen und externen Übertragungsleitungen eine Selektoranordnung geschaltet, welche die

- einzelnen Übertragungsleitungen auf die N Leitungsbaugruppen und die Ersatz-Leitungs-Baugruppe verteilen kann. Auf diesen Stand der Technik wird im Zusammenhang mit FIG 1 nochmals eingegangen. Es sei jedoch bereits hier darauf hingewiesen,
- 5 daß bei Ausfall einer solchen Selektoranordnung bzw. bei einem daraus resultierenden Tausch dieser Selektoranordnung sämtliche damit verbundenen Übertragungsleitungen und damit die über diese verlaufenden Verbindungen unterbrochen werden.
- 10 Es ist nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Weg zu zeigen, wie eine Kommunikationseinrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1 ausgebildet werden kann, um die Ausfallsicherheit bei Anwendung einer "1:N"-Leitungsbaugruppen-Redundanz gegenüber dem gerade erwähnten Stand der Technik zu
- 15 erhöhen.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einer Kommunikationseinrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die in diesem Patentanspruch angegebenen schaltungstechnischen Merkmale.

- 20 Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß durch die Ausbildung und Anordnung der Selektionsmittel und Schaltmittel innerhalb einer "1:N"-Redundanzgruppe während des Normalbetriebs der Kommunikationseinrichtung ein Tausch dieser Selektionsmittel durchgeführt werden kann, ohne den Normalbetrieb
- 25 zu beeinträchtigen. Im Ersatzbetrieb der Kommunikationseinrichtung wirkt sich ein Tausch der Selektionsmittel lediglich auf den gerade ersatzgeschalteten Übertragungsweg aus.

- 30 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert.

Figur 1 zeigt ausschnittsweise den schematischen Aufbau einer Kommunikationseinrichtung entsprechend dem Stand der Technik,

Figur 2 zeigt ausschnittsweise den schematischen Aufbau einer Kommunikationseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung am Beispiel eines Normalbetriebes und

Figur 3 zeigt die in Figur 2 dargestellte Kommunikationseinrichtung für den Fall eines Ersatzbetriebes.

In FIG 1 ist als Beispiel eine nach einem asynchronen Transfermodus (ATM) arbeitende Kommunikationseinrichtung KE ausschnittsweise dargestellt. Entsprechend diesem ATM-Prinzip werden in bekannter Weise Nachrichtensignale in Form von Nachrichtenzellen im Zuge virtueller Verbindungen übertragen. Für eine solche Übertragung steht die Kommunikationseinrichtung KE mit einer Mehrzahl N von Übertragungsleitungen in Verbindung, welche mit LI 1 bis LI N bezeichnet sind. Die Schnittstelle zu diesen N Übertragungsleitungen, die beispielsweise bidirektional als elektrische Leitungen ausgebildet sein mögen, bilden N Leitungsanschlüsse von Selektionsmitteln SE 1:N der Kommunikationseinrichtung KE. Über weitere N+1 Leitungsanschlüsse stehen diese Selektionsmittel mit N+1 Leitungsbaugruppen in Verbindung, welche in FIG. 1 mit IB 1 bis IB N+1 bezeichnet sind und eine "1:N"-Redundanzgruppe bilden. Dabei werden mit Hilfe dieser Selektionsmittel im Normalbetrieb, d.h. im fehlerfreien Betrieb der Leitungsbaugruppen, beispielsweise die Leitungsbaugruppen IB 1 bis IB N als aktive Leitungsbaugruppen mit den Übertragungsleitungen LI 1 bis LI N verbunden. Die verbleibende Leitungs-Baugruppe IB N+1 dient dagegen als Ersatz-Leitungs-Baugruppe. Bei Auftreten eines Fehlers in einer der aktiven Leitungsbaugruppen werden dann die Selektionsmittel derart umgesteuert, daß der bisher zwischen der fehlerhaften Leitungs-Baugruppe (z. B. IB 1) und der zugehörigen Übertragungsleitung (LI 1) verlaufende

Übertragungsweg nunmehr über die Ersatz-Leitungs-Baugruppe IB N+1 verläuft.

Die anhand der FIG 1 erläuterte Kommunikationseinrichtung KE weist, wie bereits oben erwähnt, den Nachteil auf, daß bei Ausfall einer solchen Selektoranordnung bzw. bei einem daraus resultierenden Tausch dieser Selektoranordnung sämtliche damit verbundenen Übertragungsleitungen (LI 1 bis LI N) und damit die über diese verlaufenden Verbindungen unterbrochen werden.

Im folgenden wird nun anhand der FIGUREN 2 und 3 eine diese Nachteile vermeidende, ebenfalls eine "1:N"-Redundanzstruktur hinsichtlich der Leitungsbaugruppen aufweisende Kommunikationseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Dabei ist in FIG 2 der Normalbetrieb, in FIG 3 dagegen der Ersatzbetrieb der Kommunikationseinrichtung dargestellt. In diesen Figuren sind dabei lediglich diejenigen Elemente der Kommunikationseinrichtung dargestellt, die für das Verständnis der vorliegenden Erfindung erforderlich sind.

Bei der in FIG 2 dargestellten Kommunikationseinrichtung KE möge es sich wieder um eine nach dem asynchronen Transfermodus arbeitende ATM-Kommunikationseinrichtung handeln, welche eine Übertragung von Nachrichtensignalen in Form von Nachrichtenzellen in Zuge virtueller Verbindungen ermöglicht. Da ein derartiges ATM-Übertragungsprinzip hinlänglich bekannt ist, wird im folgenden darauf nicht näher eingegangen.

Die Kommunikationseinrichtung KE weist eine zentrale Koppelanordnung ASN auf, welcher zu deren Steuerung eine zentrale Steuereinrichtung MPU zugeordnet ist. Dabei kann es sich bei dieser Kommunikationseinrichtung um einen sogenannten "Cross Connect" zur Einrichtung von virtuellen Festverbindungen oder um eine Vermittlungseinrichtung ("Switching Node") zur Einrichtung von virtuellen Wählverbindungen handeln. In beiden Fällen erfolgt die Einrichtung der Verbindun-

gen von der zentralen Steuereinrichtung MPU aus. Da diese Einrichtung von Verbindungen jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, wird im folgenden darauf nicht näher eingegangen.

5

An die zentrale Koppelanordnung ASN sind eine Mehrzahl von Leitungsbaugruppen über beispielsweise bidirektionale elektrische Anschlüsse angeschlossen. Von diesen Leitungsbaugruppen ist eine Anzahl $N+1$ angedeutet, die, wie im folgenden
10 noch näher erläutert wird, eine "1:N"-Redundanzgruppe bilden und mit BG 1 bis BG $N+1$ bezeichnet sind. Die Leitungsbaugruppen BG 1 bis BG N sind dabei jeweils für den Anschluß einer peripheren Übertragungsleitung vorgesehen. Die Übertragungsleitungen sind dabei entsprechend ihrer Zuordnung zu den Lei-
15 tungsbaugruppen mit LTG 1 bis LTG N bezeichnet. In diesen Übertragungsleitungen sind jeweils mit S bezeichnete leitungsindividuelle Schaltmittel eingefügt, welche bei dem Ausführungsbeispiel als PIN-Dioden-Schalter wegen deren hoher Ausfallsicherheit (geringer FIT-Wert-"Failure In Time") aus-
20 gebildet sind. Über einen ersten Schaltweg, der in FIG 2 angedeutet ist, steht die jeweilige Leitungsbaugruppe mit der zugehörigen Übertragungsleitung in Verbindung. Ein zweiter Schaltweg des jeweiligen Schaltmittels S verbindet die zugehörige Übertragungsleitung mit einem von N Signalanschlüssen
25 auf einer ersten Anschlußseite von Selektionsmitteln SEL 1:N. Auf einer zweiten Anschlußseite der Selektionsmittel ist dagegen lediglich an einem Einzel-Signalanschluß die zuvor erwähnte Leitungsbaugruppe BG $N+1$ angeschlossen, welche, wie noch erläutert wird, als Ersatz-Leitungsbaugruppe dient.

30

Intern verfügen die Selektionsmittel SEL 1:N über eine schematisch dargestellte "1:N"-Schalteranordnung beispielsweise in Form eines Datenselektors. Über diese Schalteranordnung sind die zuvor genannten N Signalanschlüsse wahlweise über N
35 einzelne Schalter mit dem ebenfalls zuvor erwähnten Einzel-Signalanschluß verbindbar. In FIG 2 sind die N Schalter geöffnet dargestellt. Darüber hinaus weisen die Selektionsmit-

tel SEL 1:N für jeden der N Signalanschlüsse eine gesonderte Testschleifen-Anordnung LB auf.

Die Steuerung der Schaltmittel S und der Selektionsmittel SEL 1:N erfolgt von der zentralen Steuereinrichtung MPU aus. Hierfür werden die erforderlichen Steuersignale zunächst in Form von Nachrichtenzellen im Zuge einer fest eingerichteten virtuellen Verbindung zu der Ersatz-Leitungsbaugruppe BG N+1 hin übertragen, wobei hierfür ein internes Transportprotokoll (ITP) benutzt wird. Anschließend werden die in den Nachrichtenzellen enthaltenen Steuerinformationen beispielsweise über einen zwischen der Ersatz-Leitungsbaugruppe und den Selektionsmitteln verlaufenden seriellen I²C-Bus (in FIG 2 durch unterbrochene Linien angedeutet) weitergeleitet. Auf den Selektionsmitteln SEL 1:N werden aus den I²C-Bus-Informationen Steuersignale für die Schaltmittel S abgeleitet und anschließend über einzelne Steuerleitungen den Schaltmitteln S zugeführt. Im Übrigen werden die einzelnen Testschleifen-Anordnungen LB auf den Selektionsmittel jeweils ebenfalls über den genannten I²C-Bus von der Ersatz-Leitungsbaugruppe BG N+1 gesteuert. Die Steuerinformationen werden dabei von der zentralen Steuereinrichtung MPU aus übertragen (über die genannte feste virtuelle Verbindung).

Wie bereits vorstehend angegeben, ist in FIG 2 der Fall dargestellt, daß die Kommunikationseinrichtung KE im Normalbetrieb arbeitet, d.h. daß insbesondere die Leitungsbaugruppen fehlerfrei funktionieren. In diesem Normalbetrieb sind durch die leitungsindividuellen Schaltmittel S die Übertragungsleitungen LTG 1 bis LTG N mit den Leitungsbaugruppen BG 1 bis BG N verbunden, um eine normale Übertragung von Nachrichtensignalen (Nachrichtenzellen) innerhalb der Kommunikationseinrichtung KE durchzuführen. In diesem Normalbetrieb werden im übrigen die Schaltmittel S jeweils von ihrer zugehörigen Leitungsbaugruppe (BG 1 bis BG N) auf Durchgang zu den Leitungsbaugruppen gesteuert. Im Fehlerfalle einer Leitungsbaugruppe sperrt diese jedoch die zugehörigen

Schaltmittel, so daß in noch näher zu beschreibender Weise eine Ersatzschaltung zu den Selektionsmittel SEL 1:N erfolgen kann.

- 5 Ohne Beeinträchtigung des Normalbetriebs der Kommunikations-
einrichtung KE ist von der zentralen Steuereinrichtung MPU
her der "1:N"-Auswahlmechanismus für die Leitungsbaugruppen
überprüfbar. Dafür können von der zentralen Steuereinrichtung
10 her in der zuvor erwähnten Weise über die Ersatz-Leitungsbaugruppe BG N+1 Steuersignale übertragen werden, um einerseits
einen ausgewählten Schalter innerhalb der "1:N"-Schalteran-
ordnung der Selektionsmittel SEL 1:N zu schließen und
andererseits über die diesem Schalter nachgeschaltete Test-
schleifen-Anordnung LB eine Prüfschleife einzulegen. Zur
15 Vermeidung von hohen Signaldämpfungen können die einzelnen
Prüfschleifen mit Hilfe von Relais realisiert werden.

- Anschließend kann beispielsweise ein festgelegtes Prüfsignal
von der zentralen Steuereinrichtung MPU her über die Ersatz-
20 Leitungsbaugruppe der gerade aktivierten Testschleife zuge-
führt und von dort aus zu der zentralen Steuereinrichtung hin
zurückübertragen werden. Ein Test kann dabei periodisch wie-
derholt in einer festgelegten Reihenfolgen mit sämtlichen
Testschleifen-Anordnung LB der Selektionsmittel SEL 1:N
25 durchgeführt werden. Auf diese Weise kann in festgelegten
Zeitabständen die Funktionalität des "1:N"-Auswahlmechanismus
überprüft werden.

- Wie in Figur 2 zusätzlich angedeutet ist, sind jeweils
30 benachbarte Leitungsbaugruppen BG 1 bis BG N direkt über eine
bidirektionale Steuerleitung OL verbunden. Darüber hinaus
besteht zwischen jeder der Leitungsbaugruppen eine feste
virtuelle Verbindung über die Koppelanordnung ASN zu der zen-
tralen Steuereinrichtung MPU hin. Bei Auftreten eines Fehlers
35 in einer der Leitungsbaugruppen wird ein Steuersignal über
die in Frage kommende Steuerleitung OL zu der benachbarten
Leitungsbaugruppe hin übertragen und von dort aus über die

- genannte virtuelle Verbindung an die zentrale Steuereinrichtung MPU weitergeleitet. Auf den Empfang eines solchen Steuersignals hin wird dann von der zentralen Steuereinrichtung MPU aus der Ersatzbetrieb für die fehlerhafte Leitungsbaugruppe gesteuert. Ein solcher Ersatzbetrieb wird im folgenden anhand der Figur 3 erläutert, wobei als Beispiel die Leitungsbaugruppe BG 1 eine fehlerhafte Leitungsbaugruppe darstellen möge.
- 10 Nach Figur 3 sind die der Leitungsbaugruppe BG 1 zugeordneten Schaltmittel S so gesteuert, daß deren oben erwähnter zweiter Schaltweg zu dem in Frage kommenden Signalanschluß der Selektionsmittel SEL 1 : N aktiviert ist. Darüber hinaus ist innerhalb dieser Selektionsmittel der dem gerade genannten
- 15 Signalanschluß zugeordnete Schalter derart gesteuert, daß nunmehr ein geschlossener Verbindungsweg von der Übertragungsleitung LTG 1 über die Selektionsmittel SEL 1:N zu der Ersatz-Leitungsbaugruppe BG N+1 hin existiert. Damit kann dann über diese Ersatz-Leitungsbaugruppe als Ersatz für die
- 20 als Beispiel angenommene fehlerhafte Leitungsbaugruppe BG 1 eine Übertragung von Nachrichtensignalen (Nachrichtenzellen) erfolgen. Ein solcher Ersatz-Mechanismus gilt auch für jede andere der Leitungsbaugruppen BG 2 bis BG N.
- 25 Die anhand der FIGUREN 2 und 3 erläuterte Kommunikationseinrichtung KE kann auch derart modifiziert sein, daß die Selektionsmittel SEL 1:N wie eine Leitungsbaugruppe an die Koppelanordnung ASN angeschlossen ist (durch eine unterbrochene Linie in den FIGUREN 2 und 3 angedeutet) und mit der zentralen Steuereinrichtung MPU über eine feste virtuelle Verbindung in Verbindung steht. Ein Anstoß für die Steuerung der Selektionsmittel SEL 1:N selbst und der leitungsindividuellen Schaltmittel S erfolgt dabei durch von der zentralen Steuereinrichtung MPU im Zuge der virtuellen Verbindung übertragene Steuersignale (Übertragung mit Hilfe des internen Transportprotokolls ITP). Nach Maßgabe dieser Steuersignale
- 30 sind dann innerhalb der Selektionsmittel SEL 1:N die zuvor
- 35

erwähnte "1:N"-Schalteranordnung, die einzelnen Testschleifen-Anordnungen LB und die einzelnen Schalter der leitungsindividuelle Schaltmittel S einstellbar. Für die Einstellung der zuletzt genannten Schalter können zwischen diesen und den Selektionsmitteln SEL 1:N wieder die bereits erwähnten einzelnen Steuerleitungen vorgesehen sein, was in den FIGUREN 2 und 3 durch unterbrochene Linien angedeutet ist.

Eine weitere Modifizierung der Kommunikationseinrichtung KE kann auch darin bestehen, daß bei Vorhandensein einer Vielzahl von Leitungsbaugruppen aus diesen in oben beschriebener Weise mehrere unabhängige Redundanzgruppen gebildet werden, die jeweils über eine bestimmte Anzahl von aktiven Leitungsbaugruppen und eine diesen zugeordnete Ersatz-Leitungsbau-
gruppe verfügen.

Abschließend sei auch noch darauf hingewiesen, daß zwar vorstehend die vorliegende Erfindung am Beispiel einer ATM-Kommunikationseinrichtung erläutert wurde, die Erfindung jedoch nicht darauf beschränkt ist. Vielmehr ist diese Erfindung auch in von dem ATM-Prinzip abweichenden Kommunikationseinrichtungen anwendbar, wenn in diesen eine "1:N"-Redundanzstruktur für die Leitungsbaugruppen vorzusehen ist.

Patentansprüche

1. Kommunikationseinrichtung (KE) für die Übertragung von
5 Nachrichtensignalen über Übertragungsleitungen (LTG 1, ..., LTG N) mit einer zentralen Koppelanordnung (ASN) und mit dieser zugehörigen, jeweils mit einer der Übertragungsleitungen verbundenen Leitungsbaugruppen (BG 1, ... BG N), welche mindestens eine aus einer Anzahl N von aktiven Leitungsbaugruppen
10 und einer zusätzlichen Ersatz-Leitungs-Baugruppe (IB N+1) bestehende "1:N"-Redundanzgruppe bilden, wobei innerhalb einer solchen "1+N"-Redundanzgruppe über Selektionsmittel (SEL 1:N) jede der N aktiven Leitungsbaugruppen durch die zugehörige Ersatz-Leitungs-Baugruppe ersatzschaltbar ist,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Selektionsmittel (SEL 1:N) der jeweiligen "1:N"-Redundanzgruppe auf einer ersten Anschlußseite über N Signalanschlüsse, auf einer zweiten Anschlußseite dagegen lediglich über einen mit der Ersatz-Leitungsbaugruppe (IB
20 N+1) verbundenen Einzel-Signalanschluß verfügen,
daß in jede der Übertragungsleitungen (LTG 1, ..., LTG N) leitungsindividuelle Schaltmittel (S) eingefügt sind, welche die jeweilige Übertragungsleitung wahlweise über einen ersten Schaltweg mit der dieser zugeordneten aktiven Leitungsbaugruppe oder über einen zweiten Schaltweg mit einem der N
25 Signalanschlüsse der Selektionsmittel (SEL 1:N) verbinden, und daß die Selektionsmittel (SEL 1:N) und die N Schaltmittel (S) derart steuerbar sind, daß im Normalbetrieb die N Übertragungsleitungen direkt über die ersten Schaltwege der leitungsindividuellen Schaltmittel (S) mit den N aktiven Leitungsbaugruppen (BG 1, ..., BG N) verbunden sind, während im Ersatzbetrieb einer der N aktiven Leitungsbaugruppen (z.B. BG 1) deren zugeordnete Übertragungsleitung (LTG 1) über den zweiten Schaltweg der zugehörigen Schaltmittel (S) und die
30 Selektionsmittel (SEL 1:N) mit der Ersatz-Leitungsbaugruppe (IB N + 1) verbunden ist.

2. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß diese als nach einem asynchronen Transfermodus arbeitende, die Übertragung von Nachrichtensignalen im Zuge von
5 virtuellen Verbindungen ermöglichende ATM-Kommunikationseinrichtung ausgebildet ist
und daß der Koppelanordnung (ASN) eine den Aufbau und Abbau von virtuellen Verbindungen steuernde zentrale Steuereinrichtung (MPU) zugeordnet ist.

10

3. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zentrale Steuereinrichtung (MPU) weiter derart ausgebildet ist, daß von dieser aus die Selektionsmittel (SEL 1:N)
15 und die leitungsindividuellen Schaltmittel (S) der jeweiligen "1:N"-Redundanzgruppe steuerbar sind.

20

4. Kommunikationseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Selektionsmittel (SEL 1:N) der jeweiligen "1:N"-Redundanzgruppe weiter derart ausgebildet sind, daß in den Selektionsmitteln jedem der N Signalanschlüsse gesonderte Testschleifenmittel (LB) zugeordnet sind, welche im Normalbetrieb
jeweils das Einlegen einer Prüfschleife von und zu der Koppelanordnung (ASN) gestattet.

25

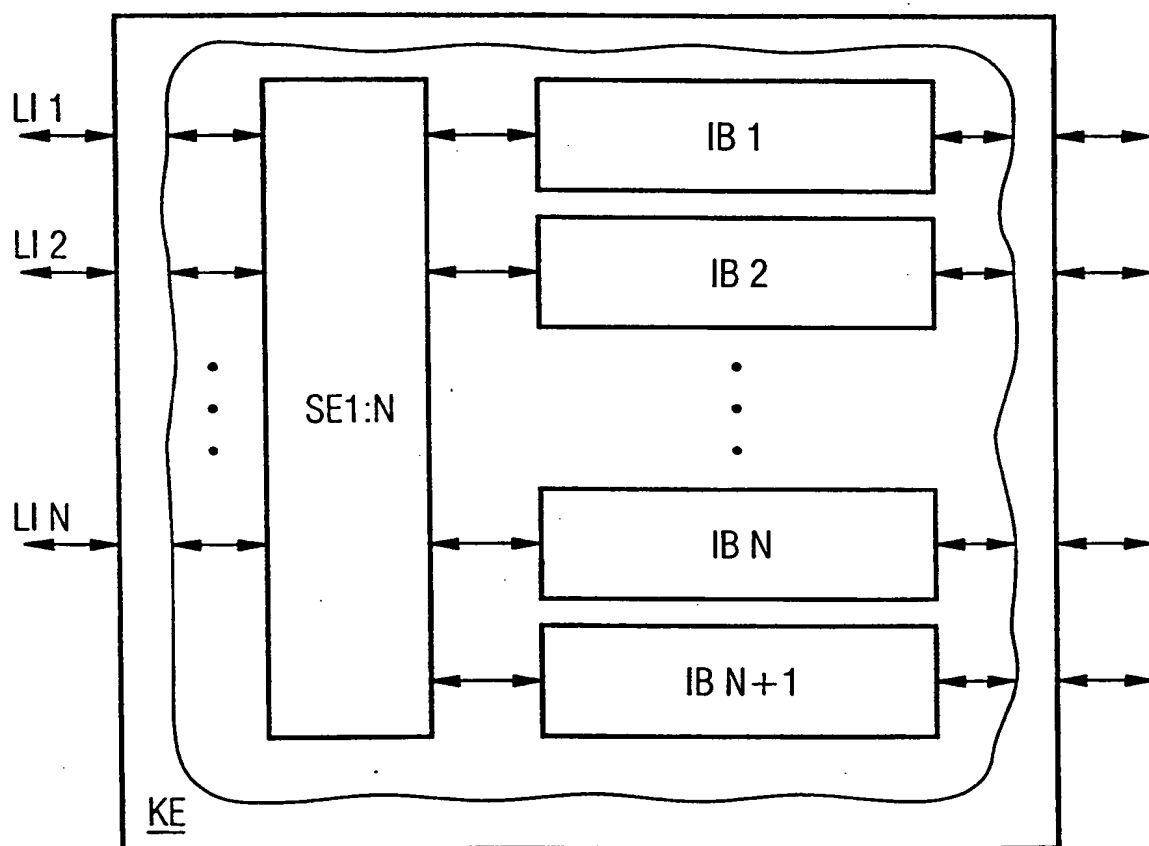
5. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zentrale Steuereinrichtung (MPU) weiter derart ausgebildet ist, daß durch diese individuell für die Testschleifenmittel (LB) jeweils zunächst das Einlegen der zugehörigen Prüfschleife und anschließend das Durchführen eines Schleifentests steuerbar ist.

30

6. Kommunikationseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß benachbarte Leitungsbaugruppen einer "1:N"-Redundanz-
gruppe jeweils über eine Steuerleitung (OL) für die Abgabe
5 einer Fehlermeldung miteinander verbunden sind und die Lei-
tungsbaugruppen (BG 1 bis BG N) derart ausgebildet sind, daß
bei Empfang einer solchen Fehlermeldung ein das Aktivieren
eines Ersatzbetriebes forderndes Steuersignal an die zentrale
Steuereinrichtung (MPU) abgegeben wird.
- 10 7. Kommunikationseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die leitungsindividuellen Schaltmittel (S) der jeweiligen
15 "1:N"-Redundanzgruppe als PIN-Diodenschalter ausgebildet
sind.

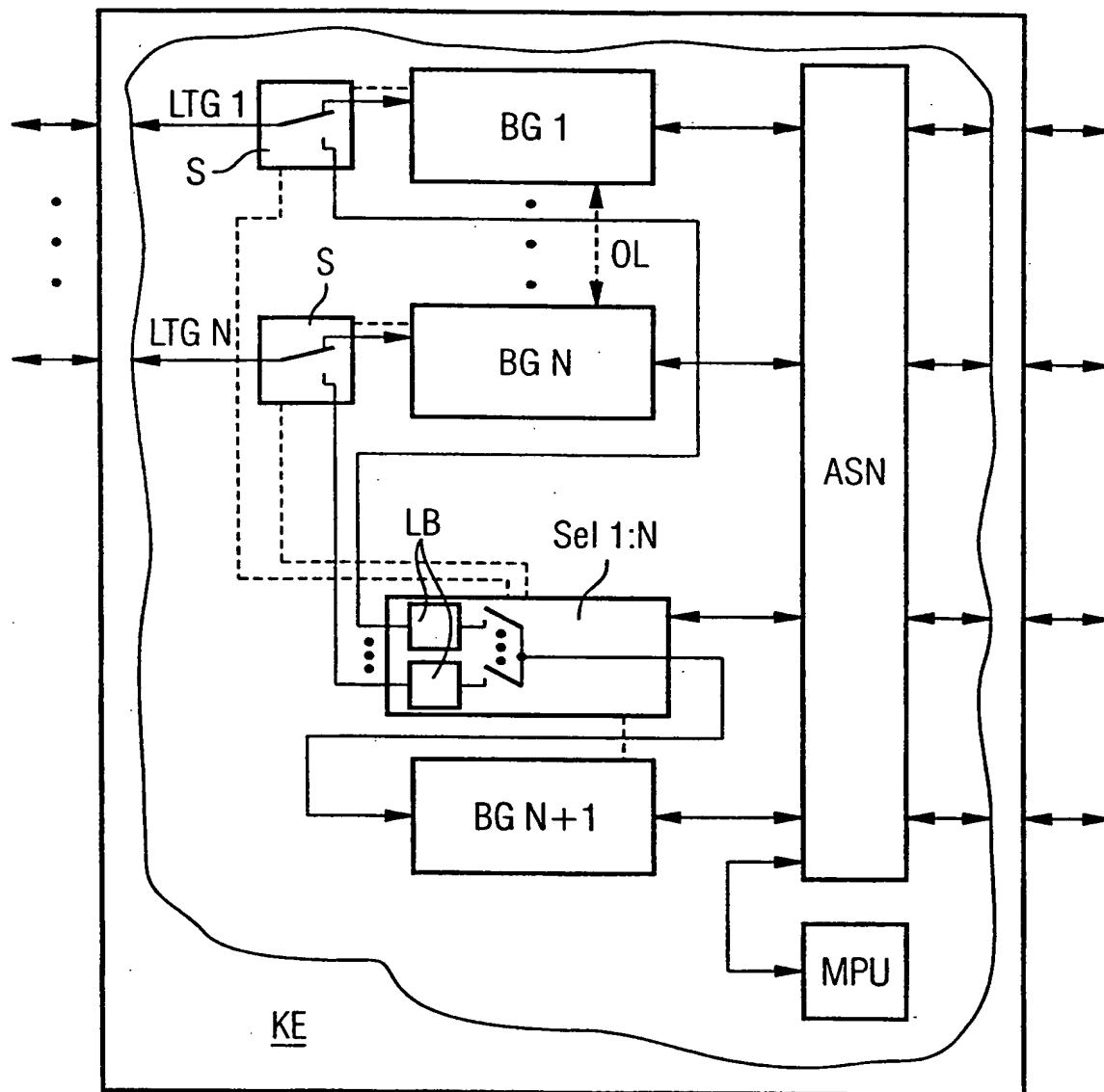
1/3

FIG 1



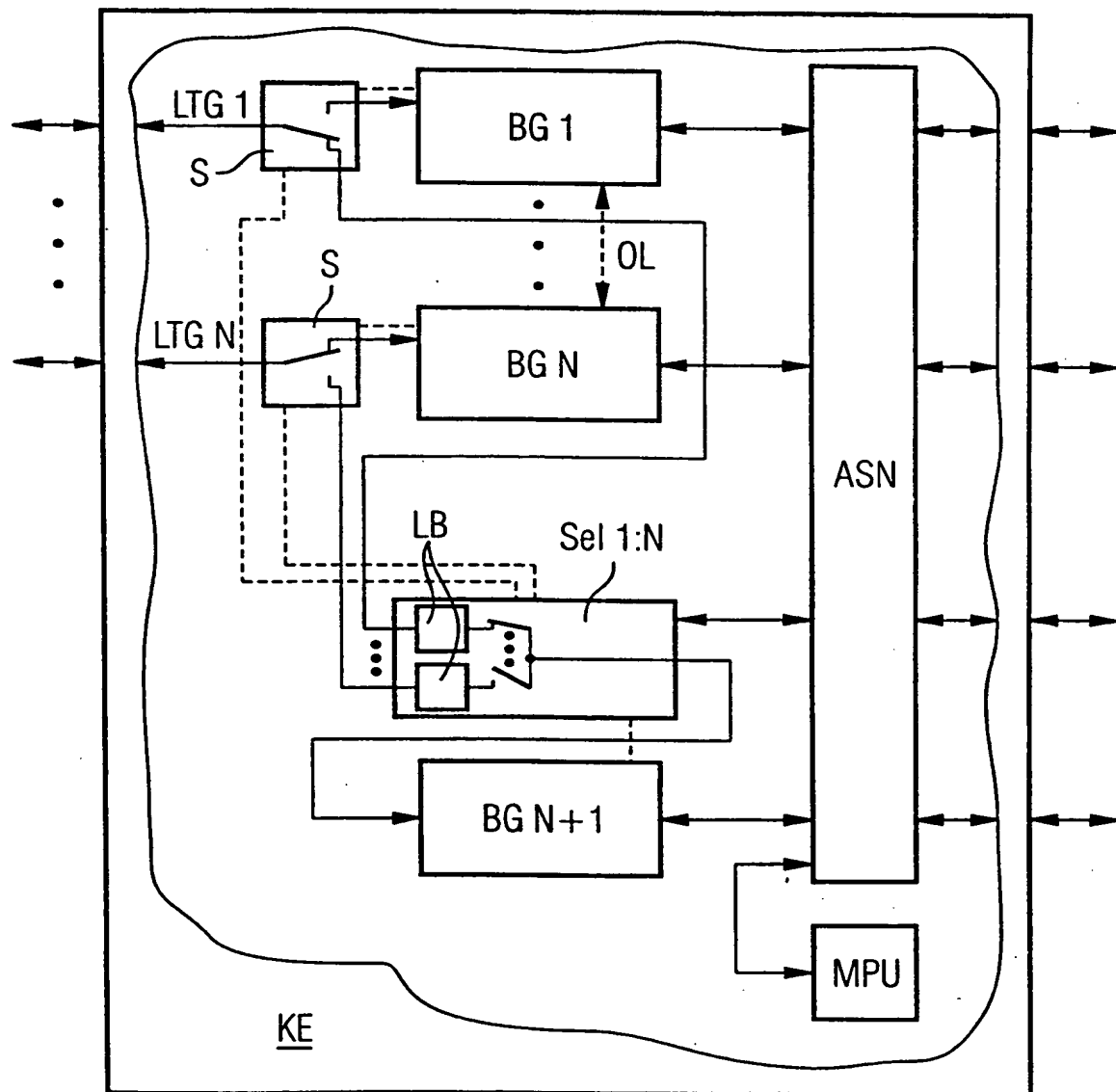
2/3

FIG 2



3/3

FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/02308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 331 631 A (TERASLINNA KARI T) 19 July 1994 see column 2, line 1 - column 4, line 35; figures 1,9,11	1-7
A	KAI Y ENG ET AL: "MEMORY- AND CHANNEL-SHARING TECHNIQUES FOR CONGESTION CONTROL IN ATM NETWORKS" NETWORKING: FOUNDATION FOR THE FUTURE, SAN FRANCISCO, MAR. 28 - APR. 1, 1993, vol. 1, no. CONF. 12, 28 March 1993, pages 266-273, XP000419741 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS see paragraph 3.1 - paragraph 3.2 -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 February 1999

Date of mailing of the international search report

15/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Staessen, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int l Application No
PCT/DE 98/02308

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>RATHGEB E P ET AL: "THE MAINSTREETXPRESS CORE SERVICES NODE - A VERSATILE ATM SWITCH ARCHITECTURE FOR THE FULL SERVICE NETWORK" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, vol. 15, no. 5, June 1997, pages 795-806, XP000657033 cited in the application see paragraph III -----</p>	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/02308

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5331631 A	19-07-1994	US 5229990 A	20-07-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02308

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04L12/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 331 631 A (TERASLINNA KARI T) 19. Juli 1994 siehe Spalte 2, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 35; Abbildungen 1,9,11 ---	1-7
A	KAI Y ENG ET AL: "MEMORY- AND CHANNEL-SHARING TECHNIQUES FOR CONGESTION CONTROL IN ATM NETWORKS" NETWORKING: FOUNDATION FOR THE FUTURE, SAN FRANCISCO, MAR. 28 - APR. 1, 1993, Bd. 1, Nr. CONF. 12, 28. März 1993, Seiten 266-273, XP000419741 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS siehe Absatz 3.1 - Absatz 3.2 --- -/--	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

/ Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und die Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

... Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Februar 1999

Abschlußdatum des internationalen Recherchenberichts

15/02/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Staessen, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02308

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>RATHGEB E P ET AL: "THE MAINSTREETXPRESS CORE SERVICES NODE - A VERSATILE ATM SWITCH ARCHITECTURE FOR THE FULL SERVICE NETWORK" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, Bd. 15, Nr. 5, Juni 1997, Seiten 795-806, XP000657033 in der Anmeldung erwähnt siehe Absatz III -----</p>	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02308

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5331631 A	19-07-1994	US 5229990 A	20-07-1993

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.